

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ, № 3, 2014

ЖУРНАЛ «ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ»

ОСНОВАН 2002 ГОДУ

ВЫХОДИТ ЕЖЕКВАРТАЛЬНО

Зарегистрирован

В Министерстве юстиции

Кыргызской Республики

Регистрационный № 716

от 14 марта 2002 года

ИЗВЕСТИЯ ВУЗОВ

№ 3, 2014

БИШКЕК – 2014

$$S_{i+1} = U_{i+1}^{i+1}, \quad g_{i+1} = -\frac{\varepsilon_0}{p_0} - \frac{h}{2} \sum_{l=1}^i d_l g_l; \quad d_{i+1} = 2g_{i+1} \cdot \frac{S_{i+1} - S_{i-1}}{2h}, \quad i = \overline{2, N-1}$$

Таким образом при $i = \overline{1, N-1}$, $k = i, 2N-i$ определяем во всех точках.

Литература

1. Романов В.Г., Кабанихин С.И. Обратные задачи геоэлектрики. Москва: Науки, 1991.
2. Романов В.Г. Устойчивость в обратных задачах. М.: Научный мир, 2005.

Рецензент: д.ф.-м.н., профессор Аблабеков Б.С.

Жуаспаев Т.А.

СОПРЯЖЕННАЯ ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ ОБОБЩЕННОГО
КОЭФФИЦИЕНТА

T.A. Zhuaspayev

ADJOINT PROBLEM IDENTIFICATION GENERALIZED COEFFICIENT

УДК: 624/012.45

Изучается теплообмен в ненасыщенном грунте. Задаются температура грунта и воздуха на поверхности земли. Для того чтобы определить обобщенный коэффициент теплообмена в почве составляются прямая и сопряженная задачи.

Studied heat transfer in unsaturated soil. Set the temperature of the soil and air at the surface. In order to determine a generalized heat transfer coefficient in soil is direct and adjoint problems.

Рассматривается следующая задача [1]:

$$C \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \right), \quad z \in (0, H), \quad t \in (0, t_{\max}), \quad (1)$$

$$\theta|_{t=0} = \varphi(x), \quad \theta|_{z=0} = T_1, \quad (2)$$

$$\lambda \frac{\partial \theta}{\partial z} \Big|_{z=H} = -N(t) (\theta|_{z=H} - T_0(t)). \quad (3)$$

Будем искать $N(t)$ обобщенный коэффициент теплообмена. Ось z направлена вверх, начало координат находится на неизменном слое температуры почвы. Дополнительно задается измеренное значение температуры грунта на поверхности земли $T_g(t)$ и температура воздуха на поверхности земли $T_b(t)$.

Задача решается итерационным способом. Пусть n – итерационный параметр. В этом случае $N(t)$ определяются итерационными величинами $N(t, n)$, $n = 0, 1, \dots$

Для значения итерационного параметра n задача (1)-(3) записывается в виде

$$C \frac{\partial \theta_n}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \theta_n}{\partial z} \right),$$

$$\theta_n(z, t)|_{t=0} = \theta_0(z),$$

$$\theta_n|_{z=0} = T_1(t),$$

$$\lambda \frac{\partial \theta_n}{\partial z} \Big|_{z=H} = -N(t, n)(\theta_n - T_b(t))_{z=H}.$$

Тогда используя выражение разности $\Delta\theta(z, t) = \theta_{n+1}(z, t) - \theta_n(z, t)$ получим вспомогательную задачу

$$C \frac{\Delta\theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\Delta\theta}{\partial z} \right), \quad (4)$$

$$\Delta\theta|_{t=0} = 0, \quad \Delta\theta|_{z=0} = 0, \quad (5)$$

$$\lambda \frac{\partial \Delta\theta}{\partial z} \Big|_{z=H} + N_n \Delta\theta|_{z=H} = -\Delta N(\theta_{n+1} - T_b(t))_{z=H}. \quad (6)$$

Умножим (4) на производную функцию $\psi(z, t)$ и проинтегрируем по z от 0 до H , по t от 0 до t_{\max} . После однократного интегрирования по частям по переменным z и t получим равенство

$$\int_0^H (C \Delta\theta \cdot \psi) \Big|_{t=0}^{t=t_{\max}} dz - \int_0^H \int_0^{t_{\max}} \Delta\theta \cdot C \frac{\partial \psi}{\partial t} dt dz = \int_{t=0}^{t=t_{\max}} \left(\lambda \frac{\partial \Delta\theta}{\partial z} \cdot \psi \right)_{z=0}^{z=H} - \int_0^H \int_0^{t_{\max}} \frac{\partial \Delta\theta}{\partial z} \cdot \lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} dz dt$$

Положив, что $\psi(z, t_{\max}) = 0$, $\psi(0, t) = 0$ и учитывая условия (5) и (6), произведем соответствующие преобразования.

Тогда будет иметь место выражение

$$\int_0^{t_{\max}} \int_0^H \Delta\theta \left[C \cdot \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) \right] dz dt + \int_0^{t_{\max}} \Delta\theta(k, z) \cdot \left[\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} + N_n \psi \right]_{z=H} dt = - \int_0^{t_{\max}} \Delta N \cdot (\theta_{n+1} - T_b(t))_{z=H} \psi(H, t) dt.$$

Если примем далее, что

$$C \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) = 0, \\ \left(\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} + N_n \psi \right)_{z=H} = 2(\theta(z, t) - T_g(t))_{z=H}.$$

Тогда

$$2 \int_0^{t_{\max}} \Delta\theta(H, t) \cdot (\theta(H, t) - T_g(t)) dt = \\ = - \int_0^{t_{\max}} \Delta N \cdot (\theta_n - T_b(t))_{z=H} \psi(k, t) dt - \int_0^{t_{\max}} (\Delta N \cdot \Delta\theta \cdot \psi)_{z=H} dt \quad (7)$$

В процессе вычисления получена сопряженная задача

$$C \frac{\partial \psi}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial z} \left(\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} \right) = 0, \quad \psi|_{t=t_{\max}} = 0, \quad (8)$$

$$\psi|_{z=0} = 0, \quad \left(\lambda \frac{\partial \psi}{\partial z} + N_n(t) \psi \right)_{z=H} = 2(\theta - T_g(t))_{z=H}. \quad (9)$$

Литература:

1. Rysbaiuly B. Newton's method to solve the problem of heat transfer in the freezing soil. France, Paris, Pensee Journal, Volume 76, Issue 1, 261-275 pp.
2. Нерпин С.В., Юзефович Г.И. О расчете нестационарного движения влаги в почве. // Докл. ВАСХНИЛ, №6, 1966.
3. Рысбайулы Б. Идентификация коэффициента теплопроводности распространения тепла в неоднородной среде // Вестник КБТУ, 2008, №1, ст. 62-65
4. Байманкулов А.Т. Определение коэффициента диффузии почвенной воды в однородной среде. // Известия НАН РК, 2008, № 3, с.45-47.

Рецензент: д.т.н., профессор Маткеримов Т.Ы.

Алимбаева Ж.Б.

ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ БАРХАННЫХ ПЕСКОВ

J.B. Alimbaeva

INSULATION MATERIALS CERAMIC USING SAND DUNES

УДК: 691.4

В статье приведены результаты подбора оптимальных составов высокопористой керамики на основе барханного песка, стеклобоя и щелочных добавок. С помощью дифференциально-термического и рентгенофазового анализа установлен минеральный состав газокерамики.

The results of the selection of the optimal compositions of highly porous ceramics based on sand dunes, broken glass and alkaline supplements. With the help of differential thermal analysis and X-ray set gazokeramiki mineral composition.

В Казахстане и Центральной Азии одним из наиболее распространенных, некондиционных сырьевых материалов является полиминеральный барханный песок. Массивы барханных песков в Республике Казахстан и Центральной Азии занимают около 1 млн. км² площади. Барханные пески характеризуются повышенным содержанием фракций менее 0,3 мм, количество частиц с фракцией менее 0,15 мм достигает 90-95 %. Удельная поверхность песков колеблется от 130 до 600 см²/г.

При изучении барханных песков на предмет их использования в качестве основного компонента, наибольшее значение имеют химический, грануло-

метрический, минералогический составы, физическое состояние и форма зерен, а также наличие или отсутствие вокруг зерен пленок, корочек и пятен различных химических соединений. Отобранные барханные пески по гранулометрическому составу могут быть отнесены к мелкозернистым, т.к. более 60% частиц имеют размеры 0,25-0,1 мм. Содержание пылеватых и глинистых веществ в пределах 1,46-3%.

Минералогический состав исследуемых барханных песков достаточно разнообразен. Однако основным минералом является кварц. Содержание его в весовых процентах составляет 65-75%. Второе место после кварца занимают полевые шпаты. Из других минералов встречаются биотит, мусковит и карбонатные породы. Тяжелая фракция песков представлена амфиболами, гранатами и ильменитом. По содержанию кварца изучаемые пески можно отнести к олимиктовым, по отношению же кварца и полевого шпата они относятся к кварц полевошпатовым.

В основном, рассматриваемые пески по содержанию в них минералов весьма близки между собой. Это обстоятельство позволяет сделать вывод об общности материала.

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА. ТЕХНИКА. ТРАНСПОРТ

Абжапарова Д.А.
ИНЖЕНЕРНЫЕ ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРОЕКЦИИ И КООРДИНАТ ГАУССА-
КРЮГЕРА В ИНЖЕНЕРНО-ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ
РАБОТАХ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ.....3

D.A. Abzharova
APPLICATION OF ENGINEERING PRINCIPLES
AND COORDINATE PROJECTION GAUSS-
KRUGER GEODETIC WORKS IN THE KYRGYZ
REPUBLIC.....3

Маматкасымова А.Т., Сатыбаев А.Дж.
ОБРАТНАЯ ЗАДАЧА СИСТЕМЫ УРАВНЕНИЙ
МАКСВЕЛЛА С РАСПРЕДЕЛЕННЫМ ТОКОМ
В КАБЕЛЕ.....7

Mamatkasytova A.T., Samybaev A.Dj.
INVERSE PROBLEM OF MAXWELL'S
EQUATIONS WITH THE CURRENT
DISTRIBUTION IN THE CABLE.....7

Жуаспаев Т.А.
СОПРЯЖЕННАЯ ЗАДАЧА ИДЕНТИФИКАЦИИ
ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА.....19

Zhuaspayev T.A.
ADJOINT PROBLEM IDENTIFICATION
GENERALIZED COEFFICIENT.....19

Алимбаева Ж.Б.
ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ
МАТЕРИАЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ
БАРХАННЫХ ПЕСКОВ.....21

Alimbaeva J.B.
INSULATION MATERIALS CERAMIC
USING SAND DUNES.....21

Жеенбаев Н.Ж.
ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ГАЗА В
ПЕРЕХОДНОЙ ЗОНЕ ПОТОКА ПЛАЗМЫ
ДВУХСТРУЙНЫХ ПЛАЗМАТРОНОВ25

Jeenbaev N.J.
GAS TEMPERATURE MEASUREMENT IN THE
TRANSITIONAL ZONE OF PLASMA FLOW OF
THE TWO-JETS PLASMATRON25

Байманкулов А.Т., Жуаспаев Т.А.
ИТЕРАЦИОННАЯ ФОРМУЛА РАСЧЕТА
ОБОБЩЕННОГО КОЭФФИЦИЕНТА
ТЕПЛООБМЕНА.....29

Baimankulov A.T., Zhuaspayev T.A.
ITERATIVE GENERALIZED FORMULA FOR
CALCULATING THE HEAT TRANSFER.....29

Сагындыков А.А., Алимбаева Ж.Б., Киргизбаев А.Т.
ВЫСОКОПОРИСТЫЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ
МАТЕРИАЛЫ С ПРИМЕНЕНИЕМ СУГЛИНКА
И ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ.....30

A.A. Sagyndykov, J.B. Alimbaeva, A.T. Kirgizbaev
HIGHLY POROUS CERAMIC MATERIALS
USING CLAY LOAM AND INDUSTRIAL
WASTE30

Жеенбаев Н.Ж.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО
РЕЖИМА ДУГОВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ
ПЛАЗМЫ ДЛЯ РЕШЕНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....35

N.J. Jeenbaev
TEMPERATURE REGIME
DETERMINATION OF THE PLASMA ARC
GENERATOR TO SOLVE ECOLOGICAL
TASKS.....35

ЭКОЛОГИЯ. ГЕОГРАФИЯ

Дылдаев М.М., Куленбеков Р. Ж.
ОЦЕНКА ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО
ПОТЕНЦИАЛА ИССЫК-КУЛЬСКОЙ
ОБЛАСТИ.....39

M.M. Dylдаev, R.J. Kulenbekov
ASSESSMENT OF NATURAL-RESOURCE
POTENTIAL OF THE ISSYK-KUL REGION...39

Тиленова Д.К.
О МЕТОДИКАХ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА
ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ.....42

Tilenova D.K.
ABOUT METHODS OF SURFACE
WATERS QUALITY ASSESSMENT
ON HYDRO-
CHEMICAL INDEXES.....42

Дылдаев М.М., Мукабаев А.Д.
ИНФРАСТРУКТУРА РЕКРЕАЦИОННО-
ОЗДОРОВИТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ АК-
СУЙСКОГО РАЙОНА КЫРГЫЗСКОЙ
РЕСПУБЛИКИ.....48

Dylдаev M.M., A.D. Mukabaev
THE INFRASTRUCTURE OF RECREATION
AND REHABILITATION INSTITUTIONS
AK-SUU DISTRICT OF THE KYRGYZ
REPUBLIC.....48